

นิพนธ์ต้นฉบับ

ผลการเสริมธาตุเหล็กในผู้บริจาคโลหิตหญิงที่บริจาคประจำ ณ ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย

เยาวรีย์ กิตติกลยาววงศ์¹ นิรันดร์ มงคลการ² อุไรวรรณ ไหววจิตร² กฤษกร องค์ดีลานนท์³
และ อิศรางค์ นุชประยูร¹

¹ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ²นิติเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ³ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย

บทคัดย่อ : การบริจาคโลหิตบ่อยครั้งเป็นปัจจัยเสี่ยงของภาวะโลหิตจางจากการขาดธาตุเหล็ก (Iron deficiency anemia) โดยเฉพาะในผู้บริจาคหญิงจะเสี่ยงมากกว่าผู้ชาย การให้ธาตุเหล็กทดแทนอาจทำให้ผู้บริจาคโลหิตมีระดับฮีโมโกลบินดีขึ้น **วัตถุประสงค์ :** การศึกษาครั้งนี้เพื่อทดสอบผลของการเสริมด้วยเฟอร์รัสซัลเฟต (ธาตุเหล็ก 65 มิลลิกรัม) วันละ 1 เม็ด ทุกวัน เป็นเวลา 1 เดือน แก่ผู้บริจาคโลหิตหญิง และประเมินประสิทธิภาพการตรวจวัดค่าฮีโมโกลบิน (Hb) ด้วยเครื่อง HemoCue® เทียบกับเครื่องนับเม็ดเลือดอัตโนมัติ (electronic cell counter) **วิธีการ :** แบ่งผู้บริจาคโลหิตเป็น 2 กลุ่มตามความสมัครใจ คือกลุ่มที่รับประทานธาตุเหล็กและกลุ่มที่ไม่รับประทานธาตุเหล็ก เมื่อบริจาคโลหิตเสร็จแล้วจะทำการเก็บตัวอย่างเลือดเพื่อวัดค่า ฮีโมโกลบิน (Hb), ขนาดเฉลี่ยของเม็ดเลือดแดง (MCV) และ ปริมาณเฉลี่ยฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง (MCH) แล้วติดตามผู้บริจาคเหล่านี้ในการบริจาคครั้งถัดไปหลังจากนั้น 3 เดือน **ผลการศึกษา :** ได้อาสาสมัครกลุ่มรับประทานยาธาตุเหล็กเฟอร์รัสซัลเฟต 200 คน และไม่รับประทานธาตุเหล็ก 200 คน โดยมีค่าเฉลี่ย Hb ของผู้บริจาคโลหิตเป็น 11.9 ± 0.9 กรัม/เดซิลิตร (g/dL) และ 11.9 ± 0.8 g/dL ตามลำดับ หลังจากนั้น 3 เดือน ติดตามผู้บริจาคโลหิตได้ 122 คน เป็นกลุ่มที่รับประทานธาตุเหล็ก 62 คน มีผลเลือดหลังการเสริมธาตุเหล็กเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่า Hb เพิ่มขึ้นจาก 12.0 ± 0.9 g/dL เป็น 13.1 ± 1.0 g/dL และค่า MCV เพิ่มขึ้นจาก 87.6 ± 6.2 เฟมโตลิตร (fL) เป็น 88.6 ± 6.5 fL ค่า MCH เพิ่มขึ้นจาก 26.7 ± 2.6 พิโคกรัม (pg) เป็น 28.4 ± 2.5 pg ส่วนกลุ่มที่ไม่รับประทานธาตุเหล็ก 60 คน มีผล Hb เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญจาก 11.9 ± 0.7 g/dL เป็น 12.4 ± 0.9 g/dL ส่วนค่า MCV และ MCH แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญ ค่า MCV จาก 86.6 ± 4.8 fL เป็น 87.0 ± 5.2 fL ค่า MCH จาก 28.0 ± 2.8 pg เป็น 27.5 ± 2.0 pg และพบว่าความสัมพันธ์ของค่า Hb ที่วัดโดย เครื่อง HemoCue® และ เครื่องนับเม็ดเลือดอัตโนมัติ (ใช้เลือดจากเส้นเลือดดำ) มีความสัมพันธ์เชิงเส้นที่ดี ($r = 0.915$, $p < 0.01$) **สรุป :** การเสริมธาตุเหล็กในผู้บริจาคหญิงหลังการบริจาคโลหิต วันละ 1 เม็ด เป็นเวลา 30 วัน ทำให้ผู้บริจาคโลหิตมีคุณภาพโลหิตที่ดีกว่าการไม่รับประทานธาตุเหล็ก และสามารถใช้ HemoCue® ในการตรวจคัดกรองภาวะโลหิตจางเบื้องต้น แทนการตรวจ CBC ได้ดี

Key Words : • โลหิตจางจากการขาดธาตุเหล็ก • ฮีโมโกลบิน • การรักษาด้วยการเสริมธาตุเหล็ก

วารสารโลหิตวิทยาและเวชศาสตร์บริการโลหิต 2551;18:289-95.

ในการศึกษาที่ผู้วิจัยสนใจการเกิดภาวะโลหิตจางจากการขาดธาตุเหล็กเนื่องจากการบริจาคโลหิต เริ่มมีการศึกษาอย่างจริงจังเกี่ยวกับผลกระทบจากการบริจาคโลหิตต่อตัวผู้บริจาคในช่วงปลายปี คริสตศักราช 1970 ในการบริจาคโลหิตแต่ละครั้งมีการสูญเสีย

ธาตุเหล็กประมาณ 0.5 มิลลิกรัม (mg) ต่อเลือด 1 มิลลิลิตร (mL) หรือ 200-250 mg ต่อการบริจาคโลหิตหนึ่งครั้ง (ประมาณ 450 mL) และผู้บริจาคโลหิตมีอัตราการเกิดภาวะโลหิตจางจากการขาดธาตุเหล็กสูงกว่าผู้ที่ไม่เคยบริจาค^{1,2} การขาดธาตุเหล็กจะเริ่มจากการสูญเสียธาตุเหล็กสะสม (storage iron) แต่สามารถทดแทนได้จากการบริโภคอาหารที่มีธาตุเหล็กหรือการรับประทานธาตุเหล็กเสริม พบว่าการบริจาคโลหิตหลายๆ ครั้ง ทำให้ผู้บริจาคมีภาวะธาตุเหล็กสะสมลดลง (Iron depletion) โดยผู้บริจาคโลหิตเป็น

ได้รับต้นฉบับ 1 ธันวาคม 2551 ให้ลงตีพิมพ์ 23 ธันวาคม 2551

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ : นางสาวเยาวรีย์ กิตติกลยาววงศ์ หน่วยโลหิตวิทยา ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

ประจำหรือเคยบริจาคมาแล้วหลายครั้งมีอัตราการเกิดมากกว่าผู้ที่เพิ่งบริจาคเป็นครั้งแรกและความถี่ในการบริจาคมีผลมากกว่าจำนวนครั้งที่เคยบริจาค³⁶ ผู้บริจาคเพศหญิงมีอัตราการเกิดภาวะขาดธาตุเหล็กมากกว่าผู้บริจาคเพศชาย ยกเว้นผู้หญิงวัยหมดประจำเดือน^{7,8} ในประเทศไทยมีการศึกษาภาวะขาดธาตุเหล็กในผู้บริจาคโลหิตในปี พ.ศ. 2543 โดยพบว่า ในผู้บริจาคประจำจะมีธาตุเหล็กสะสมน้อยลง และร้อยละ 20-30 มีภาวะขาดธาตุเหล็ก⁹ จากข้อมูลข้างต้นแสดงให้เห็นถึงความจำเป็นที่ต้องให้ธาตุเหล็กทดแทนแก่ผู้บริจาคโลหิต ในปัจจุบันศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติได้เห็นความสำคัญ และมีการให้ธาตุเหล็กทดแทนแก่ผู้ที่มาบริจาคโลหิตในแต่ละครั้ง โดยให้ผู้ชาย 15 เม็ด ผู้หญิง 30 เม็ด และให้มาบริจาคโลหิตในอีก 3 เดือนถัดไป ปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาเพื่อพิสูจน์ว่า ผู้บริจาคจะได้ธาตุเหล็กพอเพียงจากอาหารไทยในเวลา 3 เดือนหรือไม่ และการเสริมธาตุเหล็กจะเพิ่มระดับฮีโมโกลบิน (Hb) หรือป้องกันภาวะโลหิตจางในผู้บริจาคประจำเพียงใด การศึกษานี้ได้เปรียบเทียบผลของการเสริมธาตุเหล็กในผู้บริจาคโลหิตหญิง

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลการตอบสนองต่อการเสริมธาตุเหล็กเฟอร์รัสซัลเฟต (ธาตุเหล็ก 65 มิลลิกรัม) วันละ 1 เม็ด เป็นเวลา 30 วันในผู้บริจาคโลหิตเพศหญิงที่บริจาคเป็นประจำ ณ ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย โดยดูการเปลี่ยนแปลงของ ค่าฮีโมโกลบิน (Hb), ขนาดเฉลี่ยของเม็ดเลือดแดง (MCV) และปริมาณเฉลี่ยฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง (MCH) ก่อนและหลังการรับประทานธาตุเหล็กโดยการตรวจความสมบูรณ์ของเลือด (CBC) โดยเก็บตัวอย่างเลือดครั้งที่ 1 หลังการบริจาคโลหิตเสร็จ ณ วันเริ่มโครงการ เปรียบเทียบกับผลเลือดหลังการบริจาคโลหิตอีกครั้งใน 3 เดือนถัดไป และเพื่อประเมินประสิทธิภาพของการตรวจค่า Hb ด้วยเครื่อง HemoCue[®] ซึ่งเป็นเครื่องมือวัดระดับฮีโมโกลบิน ที่มีขนาดเล็ก ใช้งานง่าย ได้ผลทันที

วัสดุและวิธีการ

ผู้บริจาคหญิงที่มีคุณสมบัติที่ผ่านเกณฑ์การบริจาคโลหิตของ ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทยผ่านเกณฑ์การคัดกรองระดับฮีโมโกลบินด้วยน้ำยา Copper sulfate ชนิด 80% ความถ่วงจำเพาะ 1.052 สำหรับเพศหญิง¹⁰ อาสาสมัครที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกเข้าศึกษาและให้ความยินยอมในการทำวิจัย เป็นผู้บริจาคโลหิตในช่วงวันที่ 2-7 เมษายน พ.ศ. 2550 และมาบริจาคครั้งต่อไปในอีก 3 เดือนถัดไป โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่มตามความสมัครใจ คือกลุ่มที่รับประทานธาตุเหล็กและกลุ่มที่ไม่

รับประทานธาตุเหล็ก ผู้ร่วมการวิจัยทุกคนจะได้รับใบยินยอมให้ทำการวิจัยในมนุษย์พร้อมทั้งคำชี้แจงสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยเพื่อให้ผู้ที่เข้าร่วมโครงการได้ศึกษารายละเอียดพร้อมกับลงชื่อยินยอมที่จะเข้าร่วมโครงการวิจัยและให้ข้อมูลประวัติ ชื่อ-สกุล อายุ เบอร์โทรศัพท์ โดยเก็บตัวอย่างเลือดของอาสาสมัคร เพิ่ม 3 mL หลังการบริจาคโลหิตเสร็จโดยใส่ในหลอดที่มี EDTA (ethylene diamine tetraacetic acid) เป็นสารกันการแข็งตัวของเลือดเพื่อนำไปตรวจวิเคราะห์ความสมบูรณ์ของเลือด (CBC) โดยเครื่องนับเม็ดเลือดอัตโนมัติ (Technicon H*3, Bayer, germany) และวัดค่าฮีโมโกลบิน (Hb) ด้วยเครื่อง HemoCue[®] (HemoCue, Angelheim, Sweden) ณ หน่วยโลหิตวิทยา ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ กลุ่มอาสาสมัครที่ต้องรับประทานธาตุเหล็กจะได้รับเฟอร์รัสซัลเฟต (ธาตุเหล็ก 65 มิลลิกรัม บริษัท พาด้าแลบ จำกัด, ประเทศไทย) วันละ 1 เม็ด เป็นเวลา 30 วัน ส่วนกลุ่มที่ไม่ได้รับประทานธาตุเหล็กให้รับประทานอาหารตามปกติ และนัดให้มาบริจาคโลหิตอีกครั้งเมื่อครบกำหนด 3 เดือนในช่วงหนึ่งเดือนแรกนี้ผู้วิจัยได้โทรศัพท์เตือนให้อาสาสมัครรับประทานธาตุเหล็กให้ครบตามจำนวน เมื่อครบกำหนด 3 เดือน อาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่มกลับมาบริจาคโลหิตอีกครั้ง ผู้ที่มีคุณสมบัติที่ผ่านเกณฑ์การบริจาคโลหิตของ ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย จะเข้าขั้นตอนตามที่กล่าวแล้วข้างต้น นำผลการวิเคราะห์เลือดทั้ง 2 ครั้งนี้มาเปรียบเทียบค่า Hb, MCV และ MCH โดยใช้โปรแกรม SPSS โดยใช้สถิติ Students Paired T-Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ค่า p ที่ต่ำกว่า 0.05 ถือว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ และเปรียบเทียบค่า Hb ที่วัดด้วยเครื่อง HemoCue[®] และ เครื่องนับเม็ดเลือดอัตโนมัติโดยใช้สถิติ Pearson correlation

ผลการศึกษา

การศึกษานี้แบ่งอาสาสมัครเป็น 2 กลุ่มตามความสมัครใจ ได้อาสาสมัครกลุ่มรับประทานและไม่รับประทานธาตุเหล็ก อย่างละ 200 คน เมื่อครบกำหนด 3 เดือน อาสาสมัครเหล่านี้กลับมาบริจาคโลหิตอีกครั้ง ติดตามกลุ่มรับประทานธาตุเหล็กได้ 62 คน (ร้อยละ 31) และ กลุ่มไม่รับประทานธาตุเหล็กได้ 60 คน (ร้อยละ 30) ข้อมูลพื้นฐานของทั้ง 2 กลุ่ม มีช่วงอายุใกล้เคียงกัน ระหว่าง 18 ถึง 60 ปี กลุ่มที่เลือกไม่รับประทานยาธาตุเหล็ก มีอายุโดยเฉลี่ยและจำนวนครั้งในการบริจาคต่ำกว่าเล็กน้อย (ตารางที่ 1) ทั้ง 2 กลุ่มมีความถี่ในการบริจาคโลหิตใกล้เคียงกัน ส่วนใหญ่บริจาคปีละ 4 ครั้ง (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลอายุและจำนวนครั้งในการบริจาคโลหิตของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	ช่วงอายุ และ อายุเฉลี่ย (ปี)			จำนวนครั้งในการบริจาคโลหิต (ครั้ง)		
		Range	Mean $\pm$ SD	Median	Range	Mean $\pm$ SD	Median
รับประทานธาตุเหล็ก	62	18 - 60	37.6 $\pm$ 11.0	37	1 - 81	16.1 $\pm$ 18.3	9
ไม่รับประทานธาตุเหล็ก	60	19 - 57	30.4 $\pm$ 8.3	28	1 - 64	12.3 $\pm$ 14.4	7

ตารางที่ 2 แสดงความถี่ในการบริจาคโลหิตของกลุ่มตัวอย่าง

ความถี่ในการบริจาคโลหิต	กลุ่มตัวอย่าง	กลุ่มที่รับประทานธาตุเหล็ก		กลุ่มที่ไม่รับประทานธาตุเหล็ก	
		จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ปีละ 4 ครั้ง		44	(78.6%)	39	(65.0%)
ปีละ 3 ครั้ง		2	(3.6%)	4	(6.7%)
ปีละ 2 ครั้ง		1	(1.8%)	2	(3.3%)
ปีละ 1 ครั้ง		0	(0%)	2	(3.35)
ไม่แน่นอน แล้วแต่โอกาส		9	(16.1%)	11	(18.3%)
รวมทั้งหมด		56	(100%)	58	(100%)

ตารางที่ 3 แสดงค่า Mean $\pm$ SD ของค่า Hb MCV และ MCH ของผู้บริจาดโลหิตทั้งหมดที่เข้าร่วมโครงการวิจัย แบ่งเป็นกลุ่มรับประทานและไม่รับประทานธาตุเหล็กเฟอร์รัสซัลเฟต (ธาตุเหล็ก 65 มิลลิกรัม) วันละ 1 เม็ด เป็นเวลา 1 เดือน โดยแบ่งย่อยเป็นกลุ่มที่ติดตามได้ และ ติดตามไม่ได้

ค่าดัชนีเม็ดเลือดแดง	กลุ่มรับประทานธาตุเหล็ก				กลุ่มไม่รับประทานธาตุเหล็ก		
	ทั้งหมด 200 คน (อายุ 36.2 $\pm$ 10.8 ปี)	ติดตามไม่ได้ 138 คน (อายุ 36.0 $\pm$ 10.6 ปี)	ติดตามได้ 62 คน (อายุ 37.6 $\pm$ 11.0 ปี)		ทั้งหมด 200 คน (อายุ 31.8 $\pm$ 8.7 ปี)	ติดตามไม่ได้ 140 คน (อายุ 32.2 $\pm$ 8.9 ปี)	ติดตามได้ 60 คน (อายุ 30.4 $\pm$ 8.3 ปี)
	ผลครั้งที่ 1	ผลครั้งที่ 1	ผลครั้งที่ 1 ผลครั้งที่ 2		ผลครั้งที่ 1	ผลครั้งที่ 1	ผลครั้งที่ 2
Hb (g/dL)	11.9 $\pm$ 0.9	11.9 $\pm$ 0.9	12.0 $\pm$ 0.9 13.1 $\pm$ 1.0*		11.9 $\pm$ 0.8	11.9 $\pm$ 0.8	11.9 $\pm$ 0.7 12.4 $\pm$ 0.9**
MCV (fL)	87.4 $\pm$ 6.2	87.2 $\pm$ 6.3	87.6 $\pm$ 6.2 88.6 $\pm$ 6.5*		86.1 $\pm$ 5.7	86.1 $\pm$ 5.9	86.6 $\pm$ 4.8 87 $\pm$ 5.2
MCH (pg)	26.2 $\pm$ 2.4	26.1 $\pm$ 2.4	26.7 $\pm$ 2.6 28.4 $\pm$ 2.5*		28.2 $\pm$ 2.8	28.2 $\pm$ 2.9	28.0 $\pm$ 2.8 27.5 $\pm$ 2.0

เปรียบเทียบผลครั้งที่ 1 ของกลุ่มรับประทานธาตุเหล็กที่ติดตามได้ 62 คน เทียบกับผลครั้งที่ 1 ของทั้งหมด 200 คน และของกลุ่มที่ติดตามไม่ได้ 138 คน $p > 0.05$

* เปรียบเทียบผลครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2 ของกลุ่มรับประทานธาตุเหล็กที่ติดตามได้ 62 คน $P < 0.01$

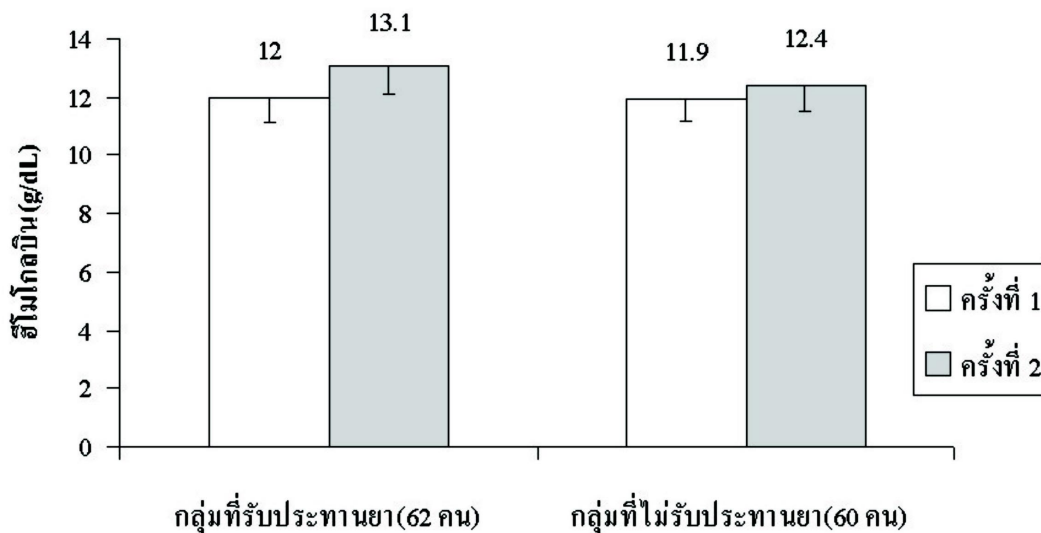
เปรียบเทียบผลครั้งที่ 1 ของกลุ่มไม่รับประทานธาตุเหล็กที่ติดตามได้ 60 คน เทียบกับผลครั้งที่ 1 ของทั้งหมด 200 คน และของกลุ่มที่ติดตามไม่ได้ 140 คน $p > 0.05$

** เปรียบเทียบผลครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2 ของกลุ่มไม่รับประทานธาตุเหล็กที่ติดตามได้ 60 คน $P < 0.01$

ผลการตรวจเลือดครั้งที่ 1 มีค่าเฉลี่ย Hb, MCV และ MCH ของอาสาสมัครผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้งหมด ของกลุ่มอาสาสมัครที่ติดตามไม่ได้ และของกลุ่มอาสาสมัครที่ติดตามได้ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ โดยในกลุ่มรับประทานธาตุเหล็ก อาสาสมัครผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้งหมด 200 คน มีค่า Hb เป็น 11.9 $\pm$ 0.9 กรัม/เดซิลิตร (g/dL), ในกลุ่มอาสาสมัครที่ติดตามไม่ได้ (138 คน) เป็น 11.9 $\pm$ 0.9 g/dL, และ ในกลุ่มอาสาสมัครที่ติดตามได้ (62 คน) เป็น 12.0 $\pm$ 0.9 g/dL ส่วนผลเลือดในกลุ่มไม่รับประทานธาตุเหล็กมีค่า Hb เป็น 11.9 $\pm$ 0.8 g/dL (200 คน) 11.9 $\pm$ 0.8 g/dL (140 คน) และ 11.9 $\pm$ 0.7 g/dL (60 คน) ตามลำดับ ผล MCV ในกลุ่มรับประทานธาตุเหล็กเป็น 87.4 $\pm$ 6.2 เฟมโตลิตร

(fL), 87.2 $\pm$ 6.3 fL และ 87.6 $\pm$ 6.2 fL ตามลำดับ ส่วนผล MCV ในกลุ่มไม่รับประทานธาตุเหล็กเป็น 86.1 $\pm$ 5.7 fL, 86.1 $\pm$ 5.9 fL และ 86.6 $\pm$ 4.8 fL ตามลำดับ และค่า MCH ในกลุ่มรับประทานธาตุเหล็กเป็น 26.2 $\pm$ 2.4 พิกโคกรัม (pg), 26.1 $\pm$ 2.4 pg และ 26.7 $\pm$ 2.6 pg ตามลำดับ ส่วนค่า MCH ในกลุ่มไม่รับประทานธาตุเหล็กเป็น 28.2 $\pm$ 2.8 pg, 28.2 $\pm$ 2.9 pg และ 28.0 $\pm$ 2.8 pg ตามลำดับ (ตารางที่ 3) การกระจายตัวของค่า Hb, MCV และ MCH ของอาสาสมัครผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้งหมด ใกล้เคียงกัน (รูปที่ 2 A และ 2 D)

หลังการเสริมธาตุเหล็ก เมื่อดูผลการตอบสนองต่อธาตุเหล็กที่รับประทานโดยหากค่า Hb เพิ่มขึ้น ≥ 1 g/dL ถือว่าเป็น re-



รูปที่ 1 เปรียบเทียบค่าฮีโมโกลบิน ครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2 (ห่างกัน 3 เดือน) ของผู้บริจาคโลหิตหญิงที่รับประทานและไม่รับประทานยาธาตุเหล็ก

sponder¹¹ ในการศึกษาครั้งนี้ responder 36 ราย (ร้อยละ 58.1) กลุ่มที่รับประทานธาตุเหล็ก 62 คน มีผลเลือดหลังการเสริมธาตุเหล็กเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่า Hb เพิ่มขึ้นจาก 12.0 ± 0.9 g/dL เป็น 13.1 ± 1.0 g/dL และค่า MCV เพิ่มขึ้นจาก 87.6 ± 6.2 fL เป็น 88.6 ± 6.5 fL ค่า MCH เพิ่มขึ้นจาก 26.7 ± 2.6 pg เป็น 28.4 ± 2.5 pg ส่วนกลุ่มที่ไม่รับประทานธาตุเหล็ก 60 คน มีผล Hb เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเช่นเดียวกัน แต่ค่าเพิ่มขึ้นไม่มากคือ จาก 11.9 ± 0.7 g/dL เป็น 12.4 ± 0.9 g/dL ส่วนค่า MCV และ MCH แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญ โดยค่า MCV จาก 86.6 ± 4.8 fL เป็น 87.0 ± 5.2 fL ค่า MCH จาก 28.0 ± 2.8 pg เป็น 27.5 ± 2.0 pg (ตารางที่ 3 และ รูปที่ 1) การกระจายตัวของค่า Hb, MCV และ MCH ของกลุ่มรับประทานธาตุเหล็ก แสดงในรูปที่ 2 B และ 2 C ของกลุ่มไม่รับประทานธาตุเหล็ก แสดงในรูปที่ 2 E และ 2 F

เมื่อดูความสัมพันธ์ของการวัดค่า Hb ด้วยเครื่อง HemoCue® และด้วยเครื่องนับเม็ดเลือดอัตโนมัติ พบว่ามีความสัมพันธ์ดีมาก ($r = 0.915$, $p < 0.01$) การวัดค่า ฮีโมโกลบิน (Hb) ด้วยเครื่อง HemoCue® ได้ค่าที่แม่นยำเทียบเท่าวิธีมาตรฐาน (รูปที่ 3)

วิจารณ์

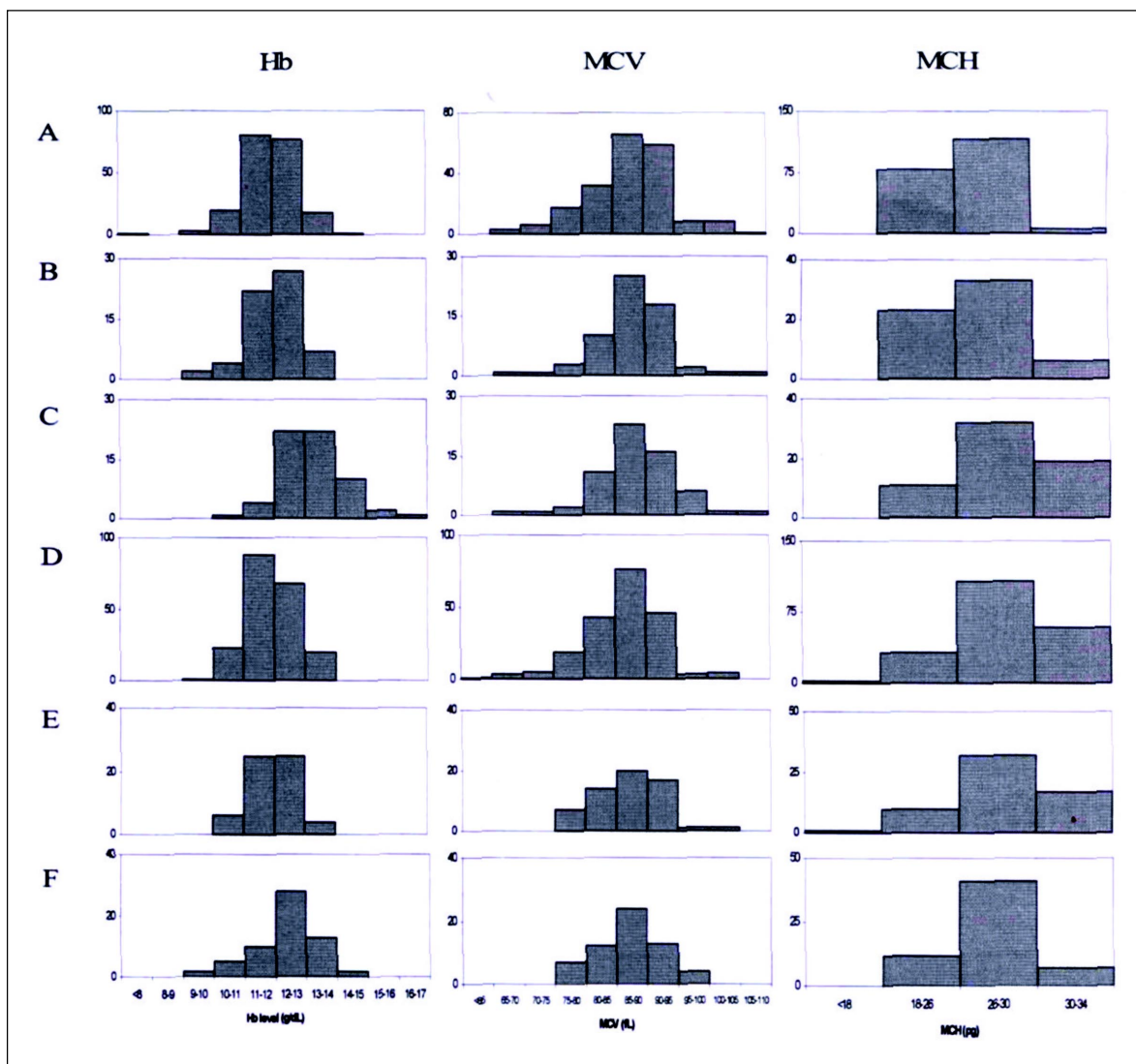
การศึกษานี้แบ่งอาสาสมัครเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 200 คน ตามความสมัครใจ เนื่องจากอาสาสมัครส่วนใหญ่ไม่สมัครใจให้ทำการแบ่งกลุ่มโดยการสุ่ม ข้อมูลพื้นฐานของทั้ง 2 กลุ่มใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 1 และ 2) และผลการตรวจเลือดครั้งที่ 1 ของทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน เมื่อครบ 3 เดือนอาสาสมัครมาบริจาคโลหิตอีก

ครั้ง ซึ่งติดตามได้ประมาณหนึ่งในสาม โดยผลเลือดครั้งที่ 1 ของอาสาสมัครที่ติดตามได้และติดตามไม่ได้ไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 3) จึงสามารถเป็นตัวแทนประชากรที่ศึกษาได้ แม้ว่าการทดลองแบบสุ่มและมีกลุ่มควบคุม (randomized controlled trial) จะทำให้ผลการศึกษาน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น แต่เราพบว่าเป็นไปได้ยากในทางปฏิบัติในกลุ่มผู้บริจาคโลหิต

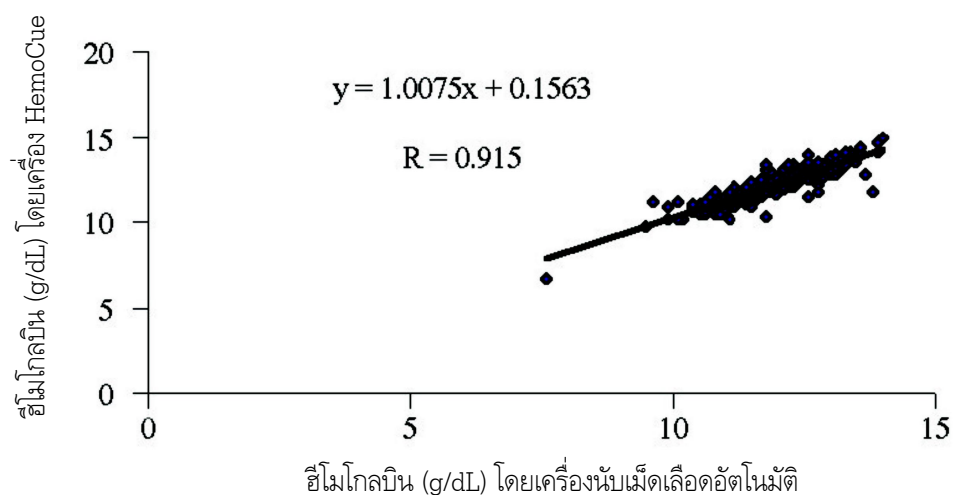
ในการศึกษานี้ได้ทำการวัดระดับฮีโมโกลบินภายหลังการบริจาคโลหิตเสร็จสิ้นแล้วทันที ซึ่งในทางทฤษฎีไม่น่าจะแตกต่างจากก่อนบริจาค แม้จะไม่สามารถกล่าวได้ว่าจะมีค่าเท่ากับฮีโมโกลบินก่อนการบริจาคอย่างแน่นอน แต่ผลการวิจัยนี้ยังคงน่าเชื่อถือเพราะเป็นการวัดระดับฮีโมโกลบินหลังการบริจาคทั้งสองครั้ง ก่อนและหลังการเสริมยาหรืออาหาร

หลังการเสริมธาตุเหล็ก พบว่ามี responder (มีค่า Hb เพิ่มขึ้น ≥ 1 g/dL)¹¹ อยู่ร้อยละ 58.1 และมีผู้ที่ Hb เพิ่มขึ้น < 1 g/dL อยู่ 26 ราย จาก 62 ราย (ร้อยละ 41.9) แต่อย่างไรก็ตาม 26 รายนี้มีค่า Hb, MCV และ MCH เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ มีค่าเฉลี่ย Hb ก่อนและหลังเสริมธาตุเหล็กเป็น 12.1 ± 0.7 g/dL และ 12.5 ± 0.7 g/dL ตามลำดับ MCV จาก 87.2 ± 6.6 fL เป็น 88.0 ± 6.8 fL ค่า MCH เพิ่มขึ้นจาก 26.6 ± 2.6 pg เป็น 28.0 ± 2.7 pg คนกลุ่มนี้เป็นคนปกติที่อยู่ในช่วงต่ำ (low normal) ไม่ขาดธาตุเหล็ก หรืออาจมีภาวะพาหะของฮีโมโกลบินอีแฟงอยู่ จึงทำให้ Hb เพิ่มขึ้นไม่มากหลังการเสริมธาตุเหล็ก

กลุ่มที่รับประทานธาตุเหล็กมีผลเลือดหลังการเสริมธาตุเหล็กเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนกลุ่มที่ไม่รับประทานธาตุเหล็กมีค่า Hb เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเช่นเดียวกัน แต่เพิ่มขึ้นไม่มากประมาณ 0.5 g/dL (ตารางที่ 3 และ รูปที่ 1) แสดงให้เห็นว่า



รูปที่ 2 แสดง ฮิสโตแกรม (Histogram) ของค่า Hb MCV และ MCH ของ A: อาสาสมัครกลุ่มเสริมธาตุเหล็กทั้งหมด จำนวน 200 คน, B และ C: ผลเลือดครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2 ของอาสาสมัครกลุ่มเสริมธาตุเหล็กที่ติดตามได้ จำนวน 62 คน ตามลำดับ, D: อาสาสมัครกลุ่มไม่เสริมธาตุเหล็กทั้งหมด จำนวน 200 คน E และ F: ผลเลือดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ของอาสาสมัครกลุ่มไม่เสริมธาตุเหล็กที่ติดตามได้ จำนวน 60 คน ตามลำดับ



รูปที่ 3 Scatter plot แสดงความสัมพันธ์ของค่าฮีโมโกลบิน (Hb) จากการวัดด้วยเครื่อง HemoCue และเครื่องนับเม็ดเลือดอัตโนมัติ (ใช้เลือดจากหลอดเลือดดำ จำนวน = 400)

อาหารไทยสามารถป้องกันการขาดธาตุเหล็กได้ แต่รับประทานธาตุเหล็กจะเพิ่มคุณภาพโลหิตได้ดีกว่า ผู้ที่ปฏิเสธอาหารธาตุเหล็กสูงอาจต้องรับประทานธาตุเหล็กเสริม อย่างไรก็ตามการเสริมธาตุเหล็กในรูปยาอาจมีผลข้างเคียงต่อระบบทางเดินอาหารได้บ้าง เช่น มีอาการท้องผูก คลื่นไส้ อาเจียน ท้องเสีย ถ่ายอุจจาระเป็นสีดำ¹²

การให้ธาตุเหล็กเฟอร์รัสซัลเฟต (ธาตุเหล็ก 65 มิลลิกรัม) จำนวน 30 เม็ด แก่ผู้บริจาคโลหิตนั้นพบว่าเพียงพอแล้ว โดยเมื่อพิจารณาจำนวนธาตุเหล็กที่ผู้บริจาคโลหิตได้รับโดยเฉลี่ยในหนึ่งเดือน ซึ่งยา Ferrous sulfate เป็นธาตุเหล็กชนิด non heme หนึ่งเม็ดมีธาตุเหล็ก 65 มิลลิกรัม ในระยะเวลา 30 วันจะได้รับเท่ากับ 1,950 มิลลิกรัม ซึ่งดูดซึมได้ประมาณร้อยละ 10^{13,14} และยังสามารถดูดซึมได้เพิ่มได้อีก¹⁵ การเน้นให้ผู้บริจาคโลหิตเห็นความสำคัญของการเสริมธาตุเหล็กให้ครบตามจำนวนที่จัดให้ การให้ความรู้แก่ผู้บริจาคว่าธาตุเหล็กมีอยู่ 2 รูป คือ heme และ non heme ธาตุเหล็กในรูป heme ได้จากฮีโมโกลบิน ซึ่งจะพบมากในอาหารประเภทเนื้อสัตว์ เช่น เนื้อหมู วัว ปลา ตับ เลือดหมู ไข่แดง ธาตุเหล็กเหล่านี้จะถูกดูดซึมได้ดี ส่วนธาตุเหล็กที่อยู่ในรูป non heme จะพบในพืช จำพวกถั่ว ข้าว ธัญพืชต่างๆ และพืชผักต่างๆ โดยเฉพาะผักที่มีสีเขียวเข้ม ธาตุเหล็กในรูป non heme นี้ ถูกดูดซึมได้น้อยกว่า การรับประทานพร้อมน้ำส้มหรือวิตามินซี ช่วยทำให้การดูดซึมดีขึ้น และอาหารบางอย่างมีคุณสมบัติยับยั้งการดูดซึมธาตุเหล็ก¹⁶ จะช่วยให้ผู้บริจาคโลหิตมีคุณภาพโลหิตที่ดีขึ้นได้

การวิจัยนี้ได้ทดสอบเครื่อง HemoCue® (HemoCue, Angelheim, Sweden) ซึ่งเป็นเครื่องวัด Hb มีขนาดเล็กเหมาะสมสำหรับหน่วยรับบริจาคเคลื่อนที่ ใช้เลือดจำนวนน้อยจากปลายเข็มเจาะเลือด หรือจากปลายนิ้วและตรวจได้รวดเร็ว ผลการวิจัยพบว่าค่าฮีโมโกลบินที่วัดด้วยเครื่อง HemoCue® เปรียบเทียบกับ เครื่องนับเม็ดเลือดอัตโนมัติ (CBC) มีความสัมพันธ์เชิงเส้นที่ดี สามารถใช้ทดแทนกันได้

สรุป

ผู้บริจาคโลหิตที่บริจาคประจำ (regular donor) ได้รับธาตุเหล็กจากอาหารไทยเพียงพอต่อการบริจาคทุก 3 เดือน แต่การเสริมธาตุเหล็ก (65 mg elemental iron) หลังการบริจาคเป็นจำนวน 30 เม็ด จะเพิ่มคุณภาพโลหิตที่บริจาคได้ดียิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้รับการสนับสนุนจากสโมสรโรตารีกรุงเทพเพลินจิต และบริษัทเทคโนโลยีเมดิคัล จำกัด และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติทุกท่านในการคัดเลือกผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. Cancado RD, Chiattonne CS, Alonso FF, Langhi Junior DM, Alves R de CS. Iron deficiency in blood donors. *Sao Paulo Med J* 2001;119(4):132-4.
2. Brittenham G. Iron balance in the red blood cell donor. *Dev Biol (Basel)* 2005;120:77-82.
3. Alvarez-Ossorio L, Kirchner H, Kluter H, Schlenke P. Low ferritin levels indicate the need for iron supplementation: strategy to minimize iron-depletion in regular blood donors. *Transfus Med* 2000;10(2):107-12.
4. Ghosh K. Iron deficiency in healthy blood donors exposes vulnerability of the nation to iron deficiency. *Indian J Med Res* 2006;124(6):611-2.
5. Milman N, Kirchhoff M. Iron stores in 1433, 30- to 60-year-old Danish males. Evaluation by serum ferritin and haemoglobin. *Scand J Clin Lab Invest* 1991;51(7):635-41.
6. Milman N, Kirchhoff M. The influence of blood donation on iron stores assessed by serum ferritin and hemoglobin in a population survey of 1359 Danish women. *Ann Hematol* 1991;63(1):27-32.
7. Nadarajan VS, Eow GI. Anaemia and iron status among blood donors in a blood transfusion unit in Malaysia. *Malays J Pathol* 2002;24(2):99-102.
8. Javadzadeh Shahshahani H, Attar M, Taher Yavari M. A study of the prevalence of iron deficiency and its related factors in blood donors of Yazd, Iran, 2003. *Transfus Med* 2005;15(4):287-93.
9. Tardong P, Stabunswadigarn S, Atamasirikul K, Chaunsumrit A, Suwannuruk R. Iron stores in Thai blood donors. *J Med Assoc Thai* 2000;83 Suppl 1:S146-51.
10. Phillips RA, Van Slyke DD, Hamilton PB, Dole VP, Emerson KJ, Archibald RM. et al. Measurement of specific gravities of whole blood and plasma by standard copper sulfate solutions. *J Biol Chem* 1950;183(1):305-30.
11. Kazal LA Jr. Prevention of iron deficiency in infants and toddlers. *Am Fam Physician* 2002;66(7):1217-24.
12. Kumpf VJ. Parenteral iron supplementation. *Nutr Clin Pract* 1996;11:139-46.
13. Tapiero H, Gate L, Tew KD. Iron: deficiencies and requirements. *Biomed Pharmacother.* 2001;55:324-32.
14. Monson ER. Iron and absorption: dietary factors which impact iron bioavailability. *J Am Dietet Assoc* 1988;88:786-90.
15. นามน ศรีตงกุล, มลลิตา ตณทวิรุฬห์ ปริมาณธาตุเหล็กที่ร่างกายนำไปใช้ประโยชน์ได้จากอาหารผู้ป่วยในโรงพยาบาลศิริราช. *สารศิริราช* 2546;55:648-54.
16. Boontaveeyuwat N, Kwanbunjan K, Sittisingh U, Saereesuchart W, Chitplee S, Songchitsomboon S. Iron Bioavailability in Thai Diets. *J Med Assoc Thai* 2002;85:369-75.

Effect of Iron supplement on regular female donors at National Blood Center, Thai Red Cross Society

Yaowaree Kittikalayawong¹, Nirun Mongkolkan², Uraiwan Waiwijit², Kitsathorn Ongtilanont³
and Issarang Nuchprayoon¹

¹Department of Pediatrics, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University; ²Faculty of Allied Health Sciences, Chulalongkorn University;

³National Blood Center, Thai Red Cross Society, Bangkok 10330, Thailand

Abstract : Repeated blood donations can deplete body iron stores, particularly in women. Iron supplement may improve hemoglobin (Hb) level in blood donors although this is not given routinely. **Objective :** The aim of this study is to test an efficacy of iron supplement (ferrous sulfate, iron element 65 mg/tablet) once daily for 30 days to increase hemoglobin (Hb) level in repeated female donors and to compare Hb measurement by HemoCue[®] to by the electronic cell counter. **Method :** Volunteers were divided into 2 groups, donors receiving iron supplement with ferrous sulfate 65 mg once daily for 30 days and donors who do not received iron supplement. Blood samples were collected at the end of donation and analyzed for hemoglobin (Hb) Mean corpuscular volume (MCV) and mean corpuscular hemoglobin (MCH) and were collected and measured again at the next donation, 3 months afterwards. **Results :** Hemoglobin levels of volunteers receiving iron supplement (200 female) and of volunteers who do not received iron supplement (200 female) were 11.9 ± 0.9 g/dL and 11.9 ± 0.8 g/dL, respectively. Three months afterwards, 62 participants (age 18-60 years) receiving iron supplement and 60 participants (age 19-57 years) who did not receive iron supplement presented for follow up. Red blood cell parameters of the group receiving iron supplement increased significantly: Hb from 12.0 ± 0.9 g/dL to 13.1 ± 1.0 g/dL, MCV from 87.6 ± 6.2 fL to 88.6 ± 6.5 fL, and MCH from 26.7 ± 2.6 pg to 28.4 ± 2.5 pg. The hemoglobin level of the group not receiving iron supplement increased significantly from 11.9 ± 0.7 g/dL to 12.4 ± 0.9 g/dL. MCV and MCH were non significantly different: MCV from 86.6 ± 4.8 fL to 87.0 ± 5.2 fL, and MCH from 28.0 ± 2.8 pg to 27.5 ± 2.0 pg. The hemoglobin from venous blood determined by HemoCue[®] compared to by the electronic cell counter, Technicon H*3, Bayer showed a good linear relation of $r = 0.915$, $p < 0.01$. **Conclusion :** We concluded that 30 ferrous sulfate tablets for 30 days are useful for repeated donors to improve the quality of their blood and HemoCue[®] is useful as a screening test prior to donation.

Key Words : ● Iron deficiency anemia ● Hemoglobin ● Therapeutic trial

J Hematol Transf Med 2008;18:289-95.

